

T S1/7

1/7/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011189045 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1997-166970/ 199716

**Fuel injection valve with improved atomisation performance - has modified internal geometry to minimise loss in kinetic energy between valve body and injector orifices giving enhanced spray action**

Patent Assignee: TOYOTA JIDOSHA KK (TOYT )

Inventor: KOGA N; TAKEDA K; TAMAKI Y

Number of Countries: 003 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19629755	A1	19970206	DE 1029755	A	19960723	199716 B
JP 9032695	A	19970204	JP 95187401	A	19950724	199716
US 5772124	A	19980630	US 96678673	A	19960711	199833
DE 19629755	C2	19981203	DE 1029755	A	19960723	199901
JP 3156554	B2	20010416	JP 95187401	A	19950724	200124

Priority Applications (No Type Date): JP 95187401 A 19950724

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19629755	A1		7	F02M-061/18	
JP 9032695	A		4	F02M-061/18	
US 5772124	A			F02M-061/00	
DE 19629755	C2			F02M-061/18	
JP 3156554	B2		5	F02M-061/18	Previous Publ. patent JP 9032695

Abstract (Basic): DE 19629755 A

A fuel injection valve with improved atomisation has a valve body (1) in which a needle valve stem (2) controls the fuel inlet/outlet operation via the valve seats (11,21).

A metering element (3) at the exit end of the valve is pierced by a number of spray orifices (4) whose central axes (40) are inclined outwards w.r.t. the valve axis (100) and whose fuel inlet (41) peripheries (43) lie wholly within the circumscribing circle concentric with the axis (100) and defined by the point (X) on its circumference.

The conical contour (24) and rounded surfaces (23,26) of the needle (2) promote a fuel flow (F1,F2) in which minimum kinetic energy is lost resulting in increased/uniform delivery at the orifices (4).

USE/ADVANTAGE - Increases efficiency of fuel vapourisation and residue of fuel remaining in valve after closing is small, thus minimising secondary induction to cylinders.

Dwg.1,2/6

Derwent Class: Q53; X22

International Patent Class (Main): F02M-061/00; F02M-061/18

International Patent Class (Additional): F02M-051/06

?



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 196 29 755 C 2

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 02 M 61/18  
F 02 M 51/06

⑳ Aktenzeichen: 196 29 755.9-13  
㉑ Anmeldetag: 23. 7. 96  
㉒ Offenlegungstag: 6. 2. 97  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 3. 12. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑶ Unionspriorität:  
7-187401 24. 07. 95 JP

⑷ Patentinhaber:  
Toyota Jidosha K.K., Toyota, Aichi, JP

⑸ Vertreter:  
WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,  
KAISER, POLTE, KINDERMANN, Partnerschaft,  
85354 Freising

⑹ Erfinder:  
Tamaki, Yoshiyuki, Mishima, Shizuoka, JP; Takeda,  
Keiso, Mishima, Shizuoka, JP; Koga, Nobuhiko,  
Susono, Shizuoka, JP

⑽ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

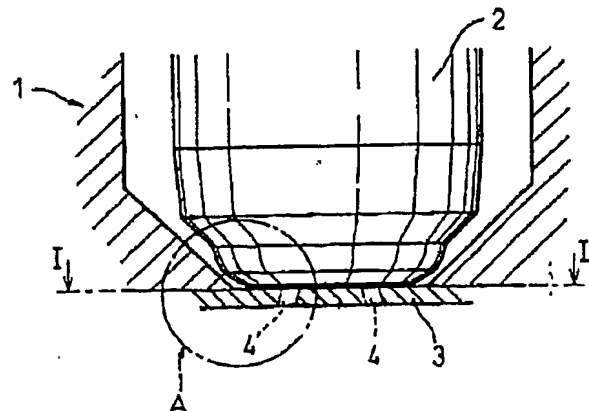
DE 28 43 000 A1  
US 53 83 607  
JP 03-1 04 166 U  
JP 03-92 564 U

⑸ Kraftstoffeinspritzventil

⑹ Kraftstoffeinspritzventil

(a) mit einem Ventilkörper (1),  
(b) mit einer Ventilnadel (2), die im Ventilkörper (1) längs-  
verschieblich untergebracht ist, wobei die Ventilnadel ei-  
nen Dichtbereich (21) aufweist, der mit einem Dichtsitzbe-  
reich (11) des Ventilkörpers (1) zum Verschließen eines  
Kraftstoffpfades, wenn der Dichtbereich (21) der Ventila-  
del (2) am Dichtsitzbereich (11) anliegt und zum Öffnen  
des Kraftstoffpfades, wenn die Ventilnadel (2) sich in einer  
abgehobenen Stellung befindet, zusammenarbeitet,  
(c) mit einem Dosierelement (3), das an einem vorderen  
Ende des Ventilkörpers (1) vorgesehen ist und zum Dosie-  
ren des Kraftstoffes und zum Bestimmen der Kraftstof-  
feinspritzrichtung eine Vielzahl von Düsenlöchern (4) auf-  
weist, die an ihrem stromaufwärtigen Ende in einer der  
Ventilnadel (2) zugewandten, oberen Fläche (31) des Do-  
sierelementes (3) Eintrittsöffnungen (41) aufweisen,  
(d) mit einer Innenwand (13) des Ventilkörpers (1), die  
stromabwärts von dem Dichtsitzbereich (11) angeordnet  
und so gestaltet ist, daß diese allmählich an die der Ven-  
tilnadel (2) zugewandten, oberen Fläche (31) des Dosier-  
elementes (3) angrenzt,  
(e) mit einer Bodenfläche (25) der Ventilnadel (2), die an  
einem Ende der Ventilnadel (2) stromabwärts des Dicht-  
bereiches (21) der Ventilnadel (2) und der der Ventilnadel  
(2) zugewandten, oberen Fläche (31) des Dosierelementes  
(3) gegenüberliegend angeordnet ist,  
(f) mit einer Zwischenfläche (24) der Ventilnadel, die de-  
ren Dichtbereich (21) und deren Bodenfläche (25) verbind-  
det,  
(g) wobei der Kraftstoffpfad, der in Stromabwärtsrich-  
tung nach innen geneigt ist, zwischen der Zwischenfläche  
(24) und der Innenwand (13) ausgebildet wird, um den  
Kraftstoff in die Düsenlöcher (4) einzuführen, wenn sich  
die Ventilnadel (2) in ihrer abgehobenen Stellung befin-  
det,  
(h) wobei die Zwischenfläche (24) der Ventilnadel (2) in  
einer solchen Weise gestaltet ist, daß bei abgehobenem  
Nadelventil (2) eine gedachte, zur Mittelachse (100) ge-  
richtetete Verlängerung der Zwischenfläche (24) unter Bil-  
dung einer gedachten Schnittlinie (33) die der Ventilnadel  
zugewandte, obere Fläche (31) des Dosierelementes (3)  
schneidet und daß diese gedachte Schnittlinie (33) außer-

halb eines gedachten Kreises (46) liegt, der durch die be-  
züglich der Mittelachse (100) radial äußersten Kante (43)  
der Eintrittsöffnungen (41) der Düsenlöcher (4) gebildet  
wird.



DE 196 29 755 C 2

DE 196 29 755 C 2

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Kraftstoffeinspritzventil, insbesondere auf ein Kraftstoffeinspritzventil mit einem Dosierelement, das Düsenlöcher am vorderen Ende eines Ventilkörpers hat, zum Kraftstoffdosieren und Bestimmen der Kraftstoffeinspritzrichtung und zum Ausstoßen von Kraftstoff durch dieses.

Es ist ein Kraftstoffeinspritzventil mit einem Dosierelement bekannt, das Düsenlöcher am vorderen Ende eines Ventilkörpers hat, zum Kraftstoffdosieren und Bestimmen der Kraftstoffeinspritzrichtung und zum Ausstoßen von Kraftstoff durch dieses (ungeprüfte japanische Gebrauchsmusterveröffentlichung Nr. 3-92564 und 3-104166).

Das Kraftstoffeinspritzventil, das in den vorstehenden Veröffentlichungen offenbart ist, ist so gestaltet, daß dieses Kraftstoff, der an einem Abdichtabschnitt eines Nadelventils zum Öffnen und Schließen eines Kraftstoffpfades entlang verläuft, direkt zu Düsenlöchern führt. Obwohl die Verringerung der kinetischen Energie im Kraftstoff in diesem Ventil nach dem Stand der Technik unterdrückt wird, liegt ein Problem darin, daß der Kraftstoff in eine Verbrennungskammer in einem nicht zerstäubten Zustand eintritt, während dieser in einer Flüssigkeitssäule oder in Filmform verbleibt.

Um dieses Problem zu lösen, hat der Anmelder der vorliegenden Erfindung in der japanischen Patentanmeldung 7-078920 ein Kraftstoffeinspritzventil vorgeschlagen, das am vorderen Ende der Ventilnadel einen Vorsprung hat, der in einen Kraftstoffeinspritzpfad vorsteht, so daß eine scheinbare Ausdehnung des äußeren Umfangs des Vorsprungs außerhalb eines scheinbaren Kreises liegt, der die Stromaufwärtsseitenöffnung der Düsenlöcher im Dosierelement umschreibt, so daß der Kraftstoff, der den Abdichtabschnitt passiert, als erstes zum Dosierelement hin strömt und nach dem Auftreffen auf das Dosierelement am Dosierelement entlang zu einem Mittelpunkt hin strömt, wodurch der Kraftstoff von der Eintrittsöffnung der Düsenlöcher leicht abgelöst wird und die Kraftstoffssäule oder der Kraftstoffilm gründlich selbsterregt vibriert, um gründlich zerstäubten Kraftstoff zu erhalten.

Es besteht jedoch ein Problem darin, daß sich die kinetische Energie des Kraftstoffs stark verringert und sich dadurch der Kraftstoff nicht gut von der Eingangsöffnung der Düse ablöst und nicht wirksam im Kraftstoffeinspritzventil, das in der vorstehenden Patentanmeldung vorgeschlagen ist, zerstäubt wird, da der Kraftstoff, bei dem eine vertikale Strömungskomponente stärker ist, plötzlich in Seitenrichtung abgelenkt wird, wenn dieser den Abdichtabschnitt passiert.

Die US-Patentschrift 5 383 607 bezieht sich auf eine elektromagnetisch betätigbares Einspritzventil mit einem Schließelement, das an seinem Endabschnitt mit einem abgerundeten Bereich versehen ist, durch den in Zusammenwirken mit einer Ventilsitzfläche am Ventilkörper ein Dichtsitz ausgebildet wird. Wenn das Einspritzventil geöffnet ist, ist die Summe der Impulsvektoren in Richtung der Längsachse Null, so daß auf die Einspritzdüsen fast ausschließlich durch Druckenergie eingewirkt wird. Somit tritt auch bei diesem Einspritzventil eine Verringerung der kinetischen Energie auf.

Die deutsche Offenlegungsschrift OS 28 43 000 bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzdüse, bei der die Winkeldifferenz zwischen Nadelkonus und Ventilsitzkonus gering ist, wodurch ein Zurückprallen des Nadelkonus vom Ventilsitzkonus bei schnellem Nadelschluß verhindert wird. Die Spritzöffnungen zweigen von einem Sackloch ab, das am Ende einer Trichterbohrung, an deren Wandabschnitten der

Ventilsitzkonus ausgebildet ist, vorgesehen ist. Da kein ebenes Dosierelement vorgesehen ist, können Probleme, die bei der Verwendung eines solchen Dosierelements auftreten, durch das in der Offenlegungsschrift offenbarte Kraftstoffeinspritzdüse nicht gelöst werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, das vorstehende Problem beim Kraftstoffeinspritzventil mit einem Dosierelement zu lösen, das Düsenlöcher an einem vorderen Ende eines Ventilkörpers hat, indem die Verringerung der kinetischen Energie im Kraftstoff unterdrückt wird, so daß sich der Kraftstoff von der Eintrittsöffnung der Düsenlöcher gut ablöst und eine gute Zerstäubung des Kraftstoffs vorgesehen wird.

Um die vorstehende Aufgabe entsprechend der vorliegenden Erfindung zu erhalten, sieht die Erfindung ein Kraftstoffeinspritzventil mit einem Ventilkörper, einer Ventilnadel, die im Ventilkörper untergebracht ist, zum Öffnen und Schließen eines Kraftstoffpfades an einem Abdichtabschnitt und mit einem Dosierelement, das an einem vorderen Ende des Ventilkörpers vorgesehen ist und eine Vielzahl von Düsenlöchern hat, zum Dosieren des Kraftstoffs und Bestimmen der Kraftstoffeinspritzrichtung vor, das aufweist: eine Innenwand des Ventilkörpers, die sich stromabwärts vom Abdichtabschnitt befindet und so gestaltet ist, daß diese allmählich an eine Stromaufwärtsseitenfläche des Dosierelements angrenzt, und eine Zwischenfläche der Ventilnadel, die den Abdichtabschnitt und die Bodenfläche der am stärksten stromabwärtsliegenden Seite der Ventilnadel miteinander verbindet und den Kraftstoffpfad, der in Stromabwärtsrichtung nach innen geneigt ist, in Verbindung mit der Innenwand ausbildet, um den Kraftstoff in die Düsenlöcher, die im Dosierelement ausgebildet sind, einzuführen, wenn sich die Ventilnadel in einer abgehobenen Stellung befindet, wobei die Zwischenfläche der Ventilnadel in einer solchen Weise gestaltet ist, daß eine scheinbare Schnittlinie einer scheinbaren linearen Verlängerung der Zwischenfläche und der Stromaufwärtsseitenfläche des Dosierelements außerhalb eines scheinbaren Kreises liegt, der die Stromaufwärtsseitenöffnungen der Düsenlöcher, die im Dosierelement ausgebildet sind, umschreibt, wenn die Ventilnadel in einer abgehobenen Stellung ist.

Die vorliegende Erfindung wird aus der Beschreibung der nachstehend ausgeführten, bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung in Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen besser verständlich.

In den Zeichnungen ist:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht eines Teils A in Fig. 1,

Fig. 3 ein Querschnitt an der Linie I-I in Fig. 1,

Fig. 4 eine schematische vergrößerte Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung,

Fig. 5 eine schematische Ansicht einer Abwandlung des zweiten Ausführungsbeispiels und

Fig. 6 eine schematische Ansicht einer weiteren Abwandlung des zweiten Ausführungsbeispiels.

Fig. 1 ist eine geschnittene Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Kraftstoffeinspritzventils entsprechend der vorliegenden Erfindung, wobei eine Ventilnadel 2 im Inneren eines Ventilkörpers 1 untergebracht ist und ein Dosierelement 3 an einem vorderen Ende des Ventilkörpers 1 befestigt ist. Das Dosierelement 3 hat eine Vielzahl von Düsenlöchern 4.

Fig. 2 ist eine vergrößerte Ansicht eines Teils A in Fig. 1, die einen Zustand darstellt, in dem Kraftstoff eingespritzt wird.

In Fig. 2 bezeichnet das Bezugszeichen 10 die gesamte Innenwand des Ventilkörpers 1 und das Bezugszeichen 20

die gesamte Außenwand der Ventilnadel 2. Die Bezugszeichen 11 bzw. 21 bezeichnen Abdichtabschnitte d. h. einen Dichtsbereich des Ventilkörpers 1 bzw. einen Dichtsbereich der Ventilnadel 2, die miteinander in Berührung gebracht werden, um die Strömung von Kraftstoff abzusperren, wenn kein Kraftstoffeinspritzen erforderlich ist.

Die Innenwand 10 des Ventilkörpers 1 erstreckt sich gerade von einem Abschnitt 12, der sich stromaufwärts vom Dichtsbereich 11 befindet, zu einem Abschnitt 13, der sich stromabwärts vom Dichtsbereich 11 befindet, so daß sich die Innenwand 10 bei ihrer Ausdehnung in Stromabwärtsrichtung an eine Mittelachse 100 des Kraftstoffeinspritzventils annähert. Unter diesem Blickwinkel ist ein Abschnitt gezeigt, der sich zwischen dem Ventilkörper 1 und dem Dosierelement 3 parallel zur Mittelachse 100 erstreckt. Der vorstehende Abschnitt wird ausgebildet, wenn der Ventilkörper maschinell bearbeitet wird.

Die Außenwand 20 der Ventilnadel 2 erstreckt sich von einem Abschnitt 22, der im wesentlichen mit der Mittelachse 100 des Dichtbereiches 21 parallel verläuft, über einen gekrümmten Abschnitt 23 an einer Stromaufwärtsseite des Dichtbereiches 21 und erstreckt sich zu einer Bodenfläche 25 über einen Linearabschnitt 24, der an einer Stromabwärtsseite des Dichtbereiches 21 eine konische Zwischenfläche ausbildet. Der lineare Abschnitt 24 und die Bodenfläche 25 sind über einen gekrümmten Abschnitt 26 gleichmäßig miteinander verbunden. Die Bodenfläche 25 ist bezüglich der Mittelachse 100 senkrecht ausgerichtet.

Obere und untere Flächen 31 bzw. 32 des Dosierelements 3 sind zur Mittelachse 100 senkrecht ausgerichtet. Dementsprechend liegt die obere Fläche 31 des Dosierelements 3 parallel zur Bodenfläche 25 der Ventilnadel 2.

Jedes der Düsenlöcher 4 ist so ausgerichtet, daß sich scheinbar in Stromaufwärtsrichtung erstreckende Mittelachsen 40 von diesen die Mittelachse 100 schneiden und daß sich eine Eintrittsöffnung 41 der Düsenlöcher bezüglich einer Austrittsöffnung 42 von diesen an der Innenseite befindet.

In Bezug darauf befindet sich ein Punkt X, der nachstehend definiert ist, an der äußeren Seite der äußersten Kante 43 der Eintrittsöffnung 41 der Düsenlöcher 4 im Dosierelement 3.

Der Punkt X ist als scheinbarer Schnittpunkt einer scheinbaren Erzeugungslinie, die sich von einem Punkt auf einen Linearabschnitt 24, der sich stromabwärts vom Abdichtabschnitt 21 in der Außenwand 20 der Ventilnadel 2 befindet, zu einem scheinbaren Scheitelpunkt der konischen Fläche auf der Mittelachse erstreckt, und der oberen Fläche 31 des Dosierelements definiert.

Fig. 3 ist ein Querschnitt an der Linie I-I von Fig. 1, wobei das Bezugszeichen 33 einen scheinbaren Kreis bezeichnet, der durch den vorstehend definierten Punkt X dargestellt ist, und Bezugszeichen 46 einen scheinbaren Kreis bezeichnet, der die äußerste Kante 43 der Eintrittsöffnungen 41 der Düsenlöcher 4 umschreibt.

Die Strömung des Kraftstoffs im vorstehenden Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachstehend beschrieben.

In der abgehobenen Stellung der Ventilnadel strömt der Kraftstoff durch einen Zwischenraum zwischen dem Dichtsbereich 11 des Ventilkörpers 1 und dem Dichtbereich 21 der Ventilnadel 2 und dann über einen Kraftstoffpfad, der in Stromabwärtsrichtung nach innen geneigt ist und zwischen dem Stromabwärtsabschnitt 13 des Ventilkörpers 1 und dem linearen Stromabwärtsabschnitt 24 der Ventilnadel 2 ausgebildet ist, wie es durch einen Pfeil F1 in Fig. 2 gezeigt ist.

Nach dem Auftreffen auf die obere Fläche 31 des Dosierelements 3 strömt der Kraftstoff in die durch einen Pfeil ge-

kennzeichnete Richtung F2 über einen Kraftstoffpfad, der zwischen der oberen Fläche 31 des Dosierelements 3 und der Bodenfläche 25 der Ventilnadel 2 ausgebildet ist, zur Mittelachse 100 hin.

Im Anschluß tritt der Kraftstoff von der Eintrittsöffnung 41 aus in die Düsenlöcher 4 ein und wird von der Austrittsöffnung 42 ausgegeben, während eine Kraftstoffsäule oder ein Film ausgebildet wird. Da sich jedoch die Kraftstoffsäule oder der Film, wenn dieser in die Düsenlöcher 4 eintritt, an der Eintrittsöffnung 41 ablöst, tritt in einem Teil der Kraftstoffströmung, wenn der Kraftstoff in die Düsenlöcher eintritt, ein periodischer Wirbel auf. Als Ergebnis ändert sich die Breite der Kraftstoffströmung, die durch die Düsenlöcher 4 durchtritt, in der durch den Pfeil gekennzeichneten Richtung C, wodurch eine selbsterregte Vibration in der Kraftstoffsäule oder im Film verursacht wird, die/der zu feinen Partikeln zerstäubt wird.

Gemäß Vorbeschreibung strömt entsprechend der vorliegenden Erfindung der Kraftstoff zu Beginn in die durch den Pfeil gekennzeichneten Richtung F1 in einem Bereich, der sich stromabwärts vom Abdichtabschnitt befindet, und wird dann in die durch den Pfeil gekennzeichnete Richtung F2 abgelenkt. Da der Ablenkungswinkel nicht so groß ist, verliert der Kraftstoff wirklich keine große Menge an kinetischer Energie durch diese Ablenkung. Daher löst sich der Kraftstoff von der äußersten Kante 43 der Eintrittsöffnung 41 schnell ab, da eine relativ große Menge an kinetischer Energie übrig gelassen wird, wenn der Kraftstoff die Eintrittsöffnung 41 der Düsenlöcher 4 erreicht. Als Ergebnis tritt ein kraftvoller Wirbel auf, der die selbsterregte Vibration der Kraftstoffsäule oder des Films erleichtert und den Kraftstoff zu feinen Partikeln zerstäubt.

Fig. 4 stellt ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dar, das mit der Ausnahme die gleiche Struktur wie das erste Ausführungsbeispiel hat, daß der Querschnitt der Zwischenfläche, die einen Dichtbereich 21 einer Ventilnadel 2 mit einer Bodenfläche 25 von diesem verbindet, ein Kreis ist, der einen Mittelpunkt 200 und einen Radius R hat, d. h., daß die Zwischenfläche gewölbt ist.

Ein Punkt X', der durch den Schnittpunkt einer Tangentiallinie 29, die durch Punkt 28 gezeichnet ist, an dem der vorstehend definierte Kreis die Bodenfläche 25 schneidet, und einer oberen Fläche 31 des Dosierelements 3 definiert ist, befindet sich an der äußeren Seite der äußersten Kante 43 der Eintrittsöffnung 43 der Düsenlöcher 4.

Der Kraftstoff strömt in die durch Pfeile gekennzeichneten Richtungen F1' und F2' im wesentlichen in der gleichen Weise wie beim ersten Ausführungsbeispiel; ein ähnliches Ergebnis wird erhalten. Da der Kraftstoff an der Stromabwärtsseite des Abdichtabschnitts gleichmäßig strömt, wird der Verlust der kinetischen Energie kleiner; dementsprechend wird der Kraftstoff von der äußersten Kante der Eintrittsöffnung 41 der Düsenlöcher 4 gleichmäßiger abgelöst, um die Kraftstoffzerstäubung zu erleichtern.

Auch wird der Kraftstoff, der in einem Bereich stromabwärts vom Abdichtabschnitt übriggelassen wird, wenn das Nadelventil geschlossen ist und im Anschluß durch einen negativen Einlaßdruck in einen Zylinder angesaugt wird, minimiert, da im geschlossenen Zustand des Ventils ein Totvolumen kleiner wird, wodurch die genaue Menge an Kraftstoff in den Zylinder angesaugt wird.

Die Struktur der Bodenfläche 25 der Ventilnadel 2 in den vorstehenden Ausführungsbeispielen kann auf unterschiedliche Weise abgewandelt werden, zum Beispiel zu einer gewölbten Gestalt oder einer konischen Gestalt oder selbst zu einer Konkavgestalt.

Die Fig. 5 und 6 stellen Abwandlungen des zweiten Ausführungsbeispiels dar, wobei die Bodenfläche 25 der Ventil-

nadel 2 als eine gewölbte Fläche bzw. eine konische Fläche ausgebildet ist, so daß das Totvolumen weiter verringert wird, damit die Genauigkeit des Kraftstoffeinspritzens verbessert wird.

Entsprechend der vorliegenden Erfindung ist es möglich, den Kraftstoff an der Einspritzöffnung der Düsenlöcher leicht abzulösen; die Kraftstoffsäule oder der Film wird gründlich selbsterregter Vibration ausgesetzt und es wird ein gründlich zerstäubter Kraftstoff erhalten; dementsprechend kann ein verbesserter Kraftstoffverbrauch, eine erhöhte Motorleistung und eine verbesserte Abgasemission erhalten werden.

Es wird somit ein Kraftstoffeinspritzventil mit verbesserter Kraftstoffzerstäubung vorgesehen, das einen Ventilkörper, eine Ventalnadel, die im Ventilkörper untergebracht ist, zum Öffnen und Schließen eines Kraftstoffpfades an einem Abdichtabschnitt und ein Dosierelement, das an einem vorderen Ende des Ventilkörpers vorgesehen ist und eine Vielzahl von Düsenlöchern hat, zum Dosieren eines Kraftstoffs und Bestimmen der Kraftstoffeinspritzrichtung aufweist. Das Kraftstoffeinspritzventil weist eine Innenwand des Ventilkörpers, die sich stromabwärts vom Abdichtabschnitt befindet und so gestaltet ist, daß diese allmählich an eine Stromaufwärtsseitenfläche des Dosierelements angrenzt, und eine Zwischenfläche der Ventalnadel auf, die den Abdichtabschnitt und die Bodenfläche an der am stärksten stromabwärtsliegenden Seite der Ventalnadel miteinander verbindet, wobei der Kraftstoffpfad, der in Stromabwärtsrichtung nach innen geneigt ist, in Verbindung mit der Innenwand ausgebildet wird, um den Kraftstoff in die Düsenlöcher, die im Dosierelement ausgebildet sind, einzuführen, wenn sich die Ventalnadel in einer abgehobenen Stellung befindet, wobei die Zwischenfläche der Ventalnadel in einer solchen Weise gestaltet ist, daß eine scheinbare Schnittlinie einer scheinbaren linearen Verlängerung der Zwischenfläche und der Stromaufwärtsseitenfläche des Dosierelements außerhalb eines scheinbaren Kreises liegt, der die Stromaufwärtsseitenöffnungen der Düsenlöcher, die im Dosierelement ausgebildet sind, umschreibt, wenn sich die Ventalnadel in einer abgehobenen Stellung befindet.

#### Patentansprüche

##### 1. Kraftstoffeinspritzventil

- (a) mit einem Ventilkörper (1),
- (b) mit einer Ventalnadel (2), die im Ventilkörper (1) längsverschieblich untergebracht ist, wobei die Ventalnadel einen Dichtbereich (21) aufweist, der mit einem Dichtsitzbereich (11) des Ventilkörpers (1) zum Verschließen eines Kraftstoffpfades, wenn der Dichtbereich (21) der Ventalnadel (2) am Dichtsitzbereich (11) anliegt und zum Öffnen des Kraftstoffpfades, wenn die Ventalnadel (2) sich in einer abgehobenen Stellung befindet, zusammenarbeitet,
- (c) mit einem Dosierelement (3), das an einem vorderen Ende des Ventilkörpers (1) vorgesehen ist und zum Dosieren des Kraftstoffes und zum Bestimmen der Kraftstoffeinspritzrichtung eine Vielzahl von Düsenlöchern (4) aufweist, die an ihrem stromaufwärtigen Ende in einer der Ventalnadel (2) zugewandten, oberen Fläche (31) des Dosierelements (3) Eintrittsöffnungen (41) aufweisen,
- (d) mit einer Innenwand (13) des Ventilkörpers (1), die stromabwärts von dem Dichtsitzbereich (11) angeordnet und so gestaltet ist, daß diese allmählich an die der Ventalnadel (2) zugewandten,

oberen Fläche (31) des Dosierelements (3) angrenzt,

(e) mit einer Bodenfläche (25) der Ventalnadel (2), die an einem Ende der Ventalnadel (2) stromabwärts des Dichtbereiches (21) der Ventalnadel (2) und der der Ventalnadel (2) zugewandten, oberen Fläche (31) des Dosierelements (3) gegenüberliegend angeordnet ist,

(f) mit einer Zwischenfläche (24) der Ventalnadel, die deren Dichtbereich (21) und deren Bodenfläche (25) verbindet,

(g) wobei der Kraftstoffpfad, der in Stromabwärtsrichtung nach innen geneigt ist, zwischen der Zwischenfläche (24) und der Innenwand (13) ausgebildet wird, um den Kraftstoff in die Düsenlöcher (4) einzuführen, wenn sich die Ventalnadel (2) in ihrer abgehobenen Stellung befindet,

(h) wobei die Zwischenfläche (24) der Ventalnadel (2) in einer solchen Weise gestaltet ist, daß bei abgehobenem Nadelventil (2) eine gedachte, zur Mittelachse (100) gerichtete Verlängerung der Zwischenfläche (24) unter Bildung einer gedachten Schnittlinie (33) die der Ventalnadel zugewandte, obere Fläche (31) des Dosierelements (3) schneidet und daß diese gedachte Schnittlinie (33) außerhalb eines gedachten Kreises (46) liegt, der durch die bezüglich der Mittelachse (100) radial äußersten Kante (43) der Eintrittsöffnungen (41) der Düsenlöcher (4) gebildet wird.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Zwischenfläche (24) der Ventalnadel (2) konisch ausgebildet ist.

3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Zwischenfläche (24) der Ventalnadel (2) gewölbt ausgebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig.1

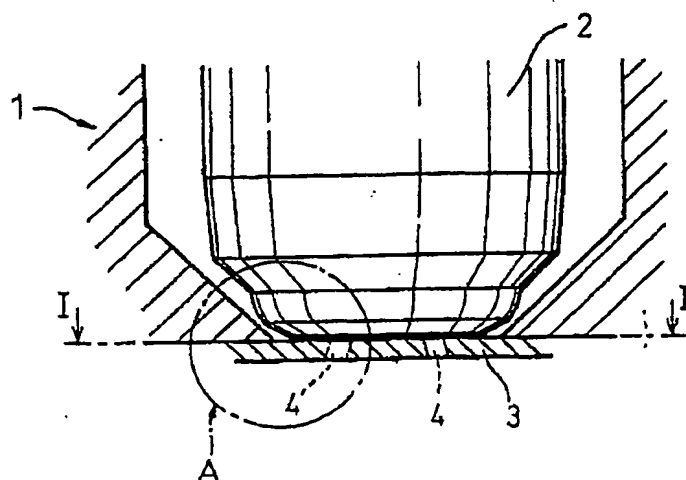


Fig.2

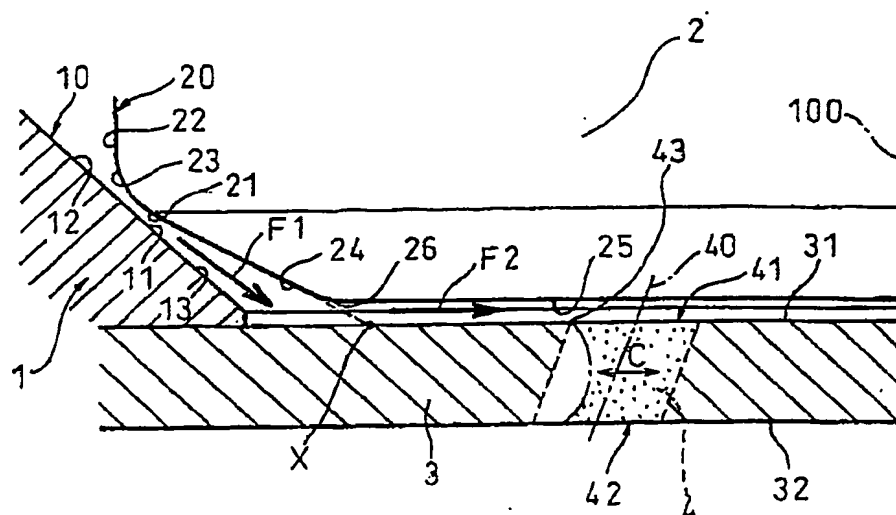


Fig.3

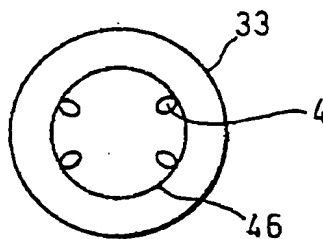


Fig.4

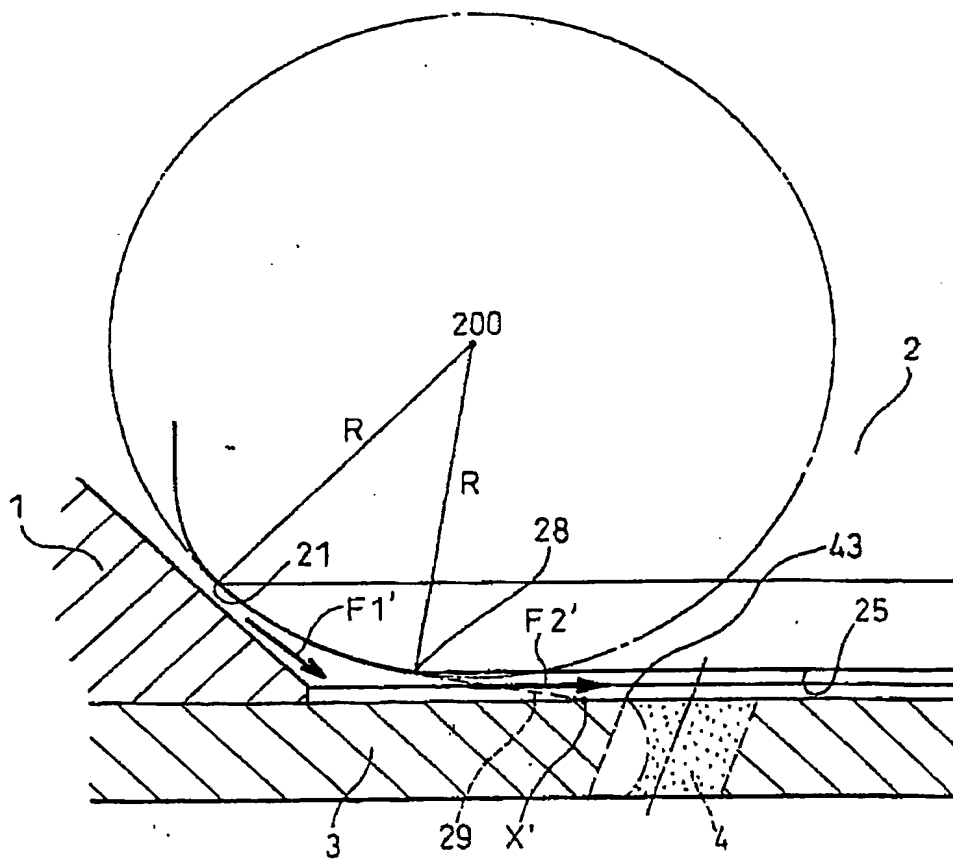




Fig. 5

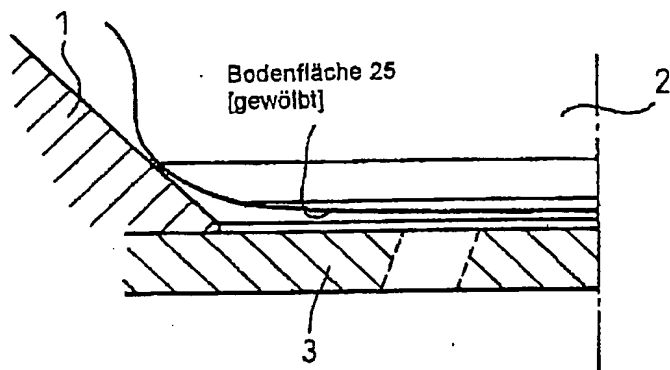


Fig. 6

